

Rec'd PCT/PTO 09 JUL 2004

PCT/JP03/00148 #2

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

10.02.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 2月18日

REC'D 25 APR 2003

WIPO

PCT

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-040116

[ST.10/C]:

[JP2002-040116]

出 願 人

Applicant(s):

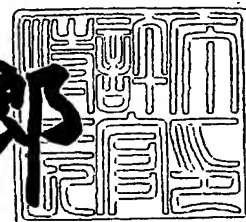
ジャパン・イー・エム株式会社
日本電気株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 4月 8日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3017989

【書類名】 特許願

【整理番号】 PJE02034

【提出日】 平成14年 2月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/60 311
H01L 21/321
H01L 23/12

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市大島町 3 4 8 ジャパン・イー・エム株式
会社内

【氏名】 二上 和彦

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市大島町 3 4 8 ジャパン・イー・エム株式
会社内

【氏名】 石塚 新一

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市大島町 3 4 8 ジャパン・イー・エム株式
会社内

【氏名】 南光 進

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市大島町 3 4 8 ジャパン・イー・エム株式
会社内

【氏名】 安間 仁志

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市大島町 3 4 8 ジャパン・イー・エム株式
会社内

【氏名】 山田 敏司

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市大島町 3 4 8 ジャパン・イー・エム株式

会社内

【氏名】 片平 明夫

【特許出願人】

【識別番号】 000107354

【氏名又は名称】 ジャパン・イー・エム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071526

【弁理士】

【氏名又は名称】 平田 忠雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038070

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 微小球体の液体による整列方法および微小球体整列装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の半導体素子および配線が形成され、これら所定配線に接続された多数のパッドが表面に固定された半導体ウェハーを有すると共に、各パッド位置に微小球体を搭載するための貫通した穴が形成されたレジストを前記半導体ウェハー上に有して成る半導体装置を回転させながら、前記穴に、導電性液体によって微小球体を流し込み前記パッド上に搭載する

ことを特徴とする微小球体の液体による整列方法。

【請求項 2】 前記半導体装置を傾斜状態に配置し、この傾斜状態で回転する半導体装置の上部へ前記導電性液体によって前記微小球体を流下する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の微小球体の液体による整列方法。

【請求項 3】 前記半導体装置を水平状態に配置し、この水平状態で回転する半導体装置の中央へ前記導電性液体によって前記微小球体を流下する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の微小球体の液体による整列方法。

【請求項 4】 前記導電性液体によって前記微小球体を前記半導体装置の穴に流し込む処理を、気中で行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の微小球体の液体による整列方法。

【請求項 5】 前記導電性液体によって前記微小球体を前記半導体装置の穴に流し込む処理を、前記導電性液体中で行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の微小球体の液体による整列方法。

【請求項 6】 前記微小球体は、前記導電性液体によって搬送される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の微小球体の液体による整列方法。

【請求項 7】 所定の半導体素子および配線が形成され、これら所定配線に接続された多数のパッドが表面に固定された半導体ウェハーを有すると共に、各パッド位置に微小球体を搭載するための貫通した穴が形成されたレジストを前記半導体ウェハー上に有して成る半導体装置を傾斜状態に配置し、導電性液体と共に微小球体を射出する射出手段を、前記傾斜状態の半導体装置の上部で、その半導体装置の一端から他端までの間を揺動することにより、前記穴に、前記導電性

液体によって前記微小球体を流し込み前記パッド上に搭載する

ことを特徴とする微小球体の液体による整列方法。

【請求項 8】 前記導電性液体によって前記微小球体を前記半導体装置の穴に流し込む処理を、気中で行う

ことを特徴とする請求項 4 に記載の微小球体の液体による整列方法。

【請求項 9】 前記導電性液体によって前記微小球体を前記半導体装置の穴に流し込む処理を、前記導電性液体中で行う

ことを特徴とする請求項 4 に記載の微小球体の液体による整列方法。

【請求項 10】 前記微小球体は、前記導電性液体によって搬送される

ことを特徴とする請求項 4 に記載の微小球体の液体による整列方法。

【請求項 11】 所定の半導体素子および配線が形成され、これら所定配線に接続された多数のパッドが表面に固定された半導体ウエハーを有すると共に、各パッド位置に微小球体を搭載するための貫通した穴が形成されたレジストを前記半導体ウエハー上に有して成る半導体装置を載置し、この載置された半導体装置を回転させる載置回転手段と、

多数の微小球体を含む導電性液体を保持し、この保持された導電性液体と共に微小球体を、前記載置回転手段に載置された前記半導体装置に供給する保持手段と、

前記保持手段から前記半導体装置に供給された前記微小球体を含む導電性液体を溜める貯留手段と

を備えることを特徴とする微小球体整列装置。

【請求項 12】 前記保持手段は、前記保持された導電性液体と共に微小球体を、任意方向に自在に射出する第 1 の射出管を備え、

前記載置回転手段は、前記半導体装置を傾斜状態に載置する第 1 の載置台を備え、

前記第 1 の載置台に載置されて傾斜状態で回転する半導体装置の上部へ前記第 1 の射出管から前記導電性液体と共に前記微小球体を流下する

ことを特徴とする請求項 11 に記載の微小球体整列装置。

【請求項 13】 前記保持手段は、前記保持された導電性液体のみを、任意

方向に自在に射出する第 2 の射出管を備え、

前記第 1 の載置台に載置されて傾斜状態で回転する半導体装置の上部へ前記第 2 の射出管から前記導電性液体を流下する

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の微小球体整列装置。

【請求項 1 4】 前記保持手段は、前記保持された導電性液体と共に微小球体を、任意方向に自在に射出する第 1 の射出管を備え、

前記載置回転手段は、前記半導体装置を水平状態に載置する第 2 の載置台を備え、

前記第 2 の載置台に載置されて水平状態で回転する半導体装置の中央へ前記第 1 の射出管から前記導電性液体と共に前記微小球体を流下する

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の微小球体整列装置。

【請求項 1 5】 前記保持手段は、前記保持された導電性液体のみを、任意方向に自在に射出する第 2 の射出管を備え、

前記第 2 の載置台に載置されて傾斜状態で回転する半導体装置の中央へ前記第 2 の射出管から前記導電性液体を流下する

ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の微小球体整列装置。

【請求項 1 6】 前記載置回転手段は、前記貯留手段の上方および中の何れかに配置される

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の微小球体整列装置。

【請求項 1 7】 前記載置回転手段に振動を与える振動手段を備えることを特徴とする請求項 1 1 に記載の微小球体整列装置。

【請求項 1 8】 前記貯留手段と前記保持手段とを接続する管と、前記管に組み込まれ、前記貯留手段に溜められた前記微小球体を含む導電性液体を前記保持手段へ搬送するポンプ手段と

を備えることを特徴とする請求項 1 1 に記載の微小球体整列装置。

【請求項 1 9】 所定の半導体素子および配線が形成され、これら所定配線に接続された多数のパッドが表面に固定された半導体ウェハーを有すると共に、各パッド位置に微小球体を搭載するための貫通した穴が形成されたレジストを前記半導体ウェハー上に有して成る半導体装置を傾斜状態に載置する載置手段と、

多数の微小球体を含む導電性液体を保持する保持手段と、
前記保持された導電性液体と共に微小球体を射出する第 1 の射出管と、
前記第 1 の射出管を、前記傾斜状態の半導体装置の上部で、その半導体装置の
一端から他端までの間を揺動する揺動手段と、
前記第 1 の射出管から前記半導体装置に射出された前記微小球体を含む導電性
液体を溜める貯留手段と
を備えることを特徴とする微小球体整列装置。

【請求項 2 0】 前記保持手段に保持された導電性液体のみを射出する第 2
の射出管を備え、
前記揺動手段は、前記第 2 の射出管を前記同様に揺動する
ことを特徴とする請求項 1 9 に記載の微小球体整列装置。

【請求項 2 1】 前記載置手段は、前記貯留手段の上方および中の何れかに
配置される
ことを特徴とする請求項 1 9 に記載の微小球体整列装置。

【請求項 2 2】 前記載置手段に振動を与える振動手段
を備えることを特徴とする請求項 1 9 に記載の微小球体整列装置。

【請求項 2 3】 前記貯留手段と前記保持手段とを接続する管と、
前記管に組み込まれ、前記貯留手段に溜められた前記微小球体を含む導電性液
体を前記保持手段へ搬送するポンプ手段と
を備えることを特徴とする請求項 1 9 に記載の微小球体整列装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、BGA（ボールグリッドアレイ）、CSP（チップサイズパッケージ）
）、フリップチップ接続等のバンプ電極形成工程における半田ボールに代表され
る微小球体の整列に関する微小球体の液体による整列方法および微小球体整列装
置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

半導体チップ（半導体装置）や回路基板などのバンプ形成部に半田ボールなどの微小球体を載置し、この微小球体を溶融させて電極バンプを形成する方法として、特開平 5 - 1 2 9 3 7 4 号に開示されているように、半導体チップや回路基板などのバンプ形成部の配列と同じ配列で設けられている孔に微小球体を吸着し、半導体チップや回路基板上に転写する方法が知られている。

【 0 0 0 3 】

すなわち、半導体チップや回路基板などのバンプ形成部の配列と同じ配列で微小球体の吸着孔を吸着ヘッドに設け、この吸着孔に微小球体を吸着した状態で吸着ヘッドを半導体チップや回路基板などのバンプ形成部に移動させ、微小球体の吸着を解除することによって微小球体を半導体チップや回路基板のバンプ形成部に転写している。

【 0 0 0 4 】

この際に、吸着ヘッドには微小球体が過不足なく吸着されていることが必要となるが、微小球体がランダムに置かれているところから真空吸引して微小球体を吸着しようとするとき確実に所定位置に吸着することが困難である。そこで、あらかじめ電極バンプと同じ配列に微小球体が配列されている球体整列パレットを用意し、ここから微小球体を真空吸引すれば吸着ヘッドに微小球体を確実にかつ過不足なく吸着できる。

【 0 0 0 5 】

ところで、球体整列パレットに気中で微小な球体を過不足なく整列しようとするとき、静電気や湿気などの影響で、微小球体が相互に付着したり、整列パレットの表面に付着するなどの不具合があり、安定した整列作業を行うことが困難である。

【 0 0 0 6 】

そこで、特開平 1 1 - 8 2 7 2 号公報では、整列パレットを導電性液体中に浸漬し、その上から微小球体を整列パレット上に落下させて、微小球体を個々の整列孔に落とし込み保持させることで、静電気や湿気などの影響を除いている。

【 0 0 0 7 】

上記導電性液体内の微小金属ボール（微小球体）の液中整列方法によれば、静

電気や湿気などの影響を除くことになり、安定した整列作業が実現されるが、揮発性の高いエタノールを利用しているため安定した作業を継続するためには揮発分を補充する必要があり、大量のエタノールが必要となる。また次工程に移すために導電性液体の中から整列パレットを取り出そうとした場合、取り出しにくく自動化が困難であった。

【0008】

特開2001-210942号公報では、整列パレットを浸漬させ整列作業を行う密閉容器とはべつの密閉容器を用意し、両者を可撓性の管を通じて接続し、重力差を利用して導電性液体および微小金属ボールを必要に応じて両者間で移すという方法が提案されている。

【0009】

この方法では密閉容器を利用することで導電性液の揮発を防ぐと同時に、導電性液体および微小金属ボールを繰返し再利用することで材料の使用効率を上げ、また整列パレットへの整列作業終了をまって、整列パレットを浸漬させた密閉容器の導電性液体および微小金属ボールを他方の密閉容器に移して液抜きを実施した後で整列パレットを取り出すことでハンドリングの容易さを実現している。

【0010】

また、上記のように微小球体を整列パレットの整列孔に保持した後は、微小球体を吸引装置の吸着ヘッドで吸着する。吸着ヘッドは、平面形状を成し、この面に整列孔と対向する空気孔が形成されている。その空気孔が整列孔に当接するように、吸着ヘッドを整列パレットの整列孔形成面に密着させ、この後、空気孔を介して真空吸引を行って微小球体を空気孔に吸着させる。この吸着後、半導体ウエハーのパッド位置に形成された穴に吸着ヘッドの微小球体を合わせて吸引を解除することによって、その穴に微小球体を落下させて収容する。これによって、パッド上に微小球体が搭載されるようになっている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の整列パレットを用いて半導体装置のバンプ形成部へ微小球体を搭載する方法においては、配列パレットを用い一旦配列パレットの穴（整列孔）

に微小球体を収容した後、半導体装置のパッド上に移すといった処理工程を経なければならないので、微小球体をパッド上に効率よく搭載することができないという問題がある。

【 0 0 1 2 】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、半導体装置のパッド上に効率よく微小球体を搭載することができる微小球体の液体による整列方法および微小球体整列装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の微小球体の液体による整列方法は、所定の半導体素子および配線が形成され、これら所定配線に接続された多数のパッドが表面に固定された半導体ウエハーを有すると共に、各パッド位置に微小球体を搭載するための貫通した穴が形成されたレジストを前記半導体ウエハー上に有して成る半導体装置を回転させながら、前記穴に、導電性液体によって微小球体を流し込み前記パッド上に搭載することを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

また、前記半導体装置を傾斜状態に配置し、この傾斜状態で回転する半導体装置の上部へ前記導電性液体によって前記微小球体を流下することを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

また、前記半導体装置を水平状態に配置し、この水平状態で回転する半導体装置の中央へ前記導電性液体によって前記微小球体を流下することを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

また、前記導電性液体によって前記微小球体を前記半導体装置の穴に流し込む処理を、気中で行うことを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

また、前記導電性液体によって前記微小球体を前記半導体装置の穴に流し込む処理を、前記導電性液体中で行うことを特徴としている。

【001.8】

また、前記微小球体は、前記導電性液体によって搬送されることを特徴としている。

【0019】

また、本発明の微小球体の液体による整列方法は、所定の半導体素子および配線が形成され、これら所定配線に接続された多数のパッドが表面に固定された半導体ウエハーを有すると共に、各パッド位置に微小球体を搭載するための貫通した穴が形成されたレジストを前記半導体ウエハー上に有して成る半導体装置を傾斜状態に配置し、導電性液体と共に微小球体を射出する射出手段を、前記傾斜状態の半導体装置の上部で、その半導体装置の一端から他端までの間を揺動することにより、前記穴に、前記導電性液体によって前記微小球体を流し込み前記パッド上に搭載することを特徴としている。

【0020】

また、前記導電性液体によって前記微小球体を前記半導体装置の穴に流し込む処理を、気中で行うことを特徴としている。

【0021】

また、前記導電性液体によって前記微小球体を前記半導体装置の穴に流し込む処理を、前記導電性液体中で行うことを特徴としている。

【0022】

また、前記微小球体は、前記導電性液体によって搬送されることを特徴としている。

【0023】

また、本発明の微小球体整列装置は、所定の半導体素子および配線が形成され、これら所定配線に接続された多数のパッドが表面に固定された半導体ウエハーを有すると共に、各パッド位置に微小球体を搭載するための貫通した穴が形成されたレジストを前記半導体ウエハー上に有して成る半導体装置を載置し、この載置された半導体装置を回転させる載置回転手段と、多数の微小球体を含む導電性液体を保持し、この保持された導電性液体と共に微小球体を、前記載置回転手段に載置された前記半導体装置に供給する保持手段と、前記保持手段から前記半導

体装置に供給された前記微小球体を含む導電性液体を溜める貯留手段とを備えることを特徴としている。

【 0 0 2 4 】

また、前記保持手段は、前記保持された導電性液体と共に微小球体を、任意方向に自在に射出する第 1 の射出管を備え、前記載置回転手段は、前記半導体装置を傾斜状態に載置する第 1 の載置台を備え、前記第 1 の載置台に載置されて傾斜状態で回転する半導体装置の上部へ前記第 1 の射出管から前記導電性液体と共に前記微小球体を流下することを特徴としている。

【 0 0 2 5 】

また、前記保持手段は、前記保持された導電性液体のみを、任意方向に自在に射出する第 2 の射出管を備え、前記第 1 の載置台に載置されて傾斜状態で回転する半導体装置の上部へ前記第 2 の射出管から前記導電性液体を流下することを特徴としている。

【 0 0 2 6 】

また、前記保持手段は、前記保持された導電性液体と共に微小球体を、任意方向に自在に射出する第 1 の射出管を備え、前記載置回転手段は、前記半導体装置を水平状態に載置する第 2 の載置台を備え、前記第 2 の載置台に載置されて水平状態で回転する半導体装置の中央へ前記第 1 の射出管から前記導電性液体と共に前記微小球体を流下することを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

また、前記保持手段は、前記保持された導電性液体のみを、任意方向に自在に射出する第 2 の射出管を備え、前記第 2 の載置台に載置されて傾斜状態で回転する半導体装置の中央へ前記第 2 の射出管から前記導電性液体を流下することを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

また、前記載置回転手段は、前記貯留手段の上方および中の何れかに配置されることを特徴としている。

【 0 0 2 9 】

また、前記載置回転手段に振動を与える振動手段を備えることを特徴としてい

る。

【0030】

また、前記貯留手段と前記保持手段とを接続する管と、前記管に組み込まれ、前記貯留手段に溜められた前記微小球体を含む導電性液体を前記保持手段へ搬送するポンプ手段とを備えることを特徴としている。

【0031】

また、本発明の微小球体整列装置は、所定の半導体素子および配線が形成され、これら所定配線に接続された多数のパッドが表面に固定された半導体ウエハーを有すると共に、各パッド位置に微小球体を搭載するための貫通した穴が形成されたレジストを前記半導体ウエハー上に有して成る半導体装置を傾斜状態に載置する載置手段と、多数の微小球体を含む導電性液体を保持する保持手段と、前記保持された導電性液体と共に微小球体を射出する第1の射出管と、前記第1の射出管を、前記傾斜状態の半導体装置の上部で、その半導体装置の一端から他端までの間を揺動する揺動手段と、前記第1の射出管から前記半導体装置に射出された前記微小球体を含む導電性液体を溜める貯留手段とを備えることを特徴としている。

【0032】

また、前記保持手段に保持された導電性液体のみを射出する第2の射出管を備え、前記揺動手段は、前記第2の射出管を前記同様に揺動することを特徴としている。

【0033】

また、前記載置手段は、前記貯留手段の上方および中の何れかに配置されることを特徴としている。

【0034】

また、前記載置手段に振動を与える振動手段を備えることを特徴としている。

【0035】

また、前記貯留手段と前記保持手段とを接続する管と、前記管に組み込まれ、前記貯留手段に溜められた前記微小球体を含む導電性液体を前記保持手段へ搬送するポンプ手段とを備えることを特徴としている。

【 0 0 3 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 3 7 】

(第 1 の実施の形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る微小球体整列装置の構成図である。

【 0 0 3 8 】

この図 1 に示す微小球体整列装置は、例えば半導体装置のバンプ電極形成工程に適用される。即ち、バンプ電極形成工程は、半導体ウエハー上にレジストを形成した後、露光、現像、エッチング、洗浄、上記の半導体ウエハー上の穴への半田ボールの振込、半田ボールのリフロー、レジスト剥離といった工程を経て行われるが、本実施の形態の微小球体整列装置は、半導体ウエハー上の穴への半田ボールの振込を行う工程に適用される。

【 0 0 3 9 】

図 1 に示す微小球体整列装置は、振込槽 1 と、半導体装置 2 を載置して回転させる載置回転装置 3 と、ポンプ 4 と、循環管路 5 と、保持容器 6 と、射出管路 7 と、洗浄管路 8 と、微小球体供給ノズル 9 と、洗浄ノズル 10 とを備えて構成されている。

【 0 0 4 0 】

また、半導体装置 2 は、図 2 に示すように、所定の半導体素子および配線が形成され、これら所定配線に接続された多数のパッド 21 が表面に配列固定された半導体ウエハー（以下、単に半導体ウエハーという）22 と、各パッド 21 の位置に半田ボールなどの微小球体 23 を搭載するための貫通した穴 24 が形成されたレジスト 25 とを備えて構成されている。

【 0 0 4 1 】

図 1 に示す振込槽 1 は、円筒と円錐とを組み合わせた漏斗型の容器であり、多数の微小球体 23 を含む導電性液体を収容する。この振込槽 1 の最下部と保持容器 6 の側面には開口が形成されており、この各開口にポンプ 4 を介して可撓性のパイプである循環管路 5 が接続されている。

【 0 0 4 2 】

保持容器 6 は、円筒と円錐とを組み合わせた漏斗型の容器であり、振込槽 1 の上方に図示せぬ指示部材で固定・配置され、多数の微小球体 2 3 を含む導電性液体を保持する。この保持容器 6 の最下部には開口が形成されており、この開口に微小球体供給ノズル 9 が固定された射出管路 7 の口が接続されている。また、保持容器 6 の傾斜面上側の任意位置にも開口が形成されており、この開口に洗浄ノズル 1 0 が固定された洗浄管路 8 の口が接続されている。また、保持容器 6 は、管接続部以外は密閉されており、揮発性の導電性液体が揮発するのを極力防ぐ構造となっている。

【 0 0 4 3 】

載置回転装置 3 は、振込槽 1 の最下部付近に組み込まれており、モータ 3 a と、モータ 3 a の回転軸 3 b と、細長い円筒形状の軸受 3 c と、載置台 3 d とを備えて構成されている。モータ 3 a は、振込槽 1 の外側に配置され、このモータ 3 a の回転軸 3 b が、振込槽 1 の傾斜面下側に固定された軸受 3 c の貫通穴に回転自在に挿入されている。回転軸 3 b の先端には載置台 3 d の中心が固定されている。つまり、載置台 3 d は、振込槽 1 の内部に傾斜状態で配置されており、この載置台 3 d がモータ 3 a の回転軸 3 b とともに回転し、必然的に載置台 3 d に載置された半導体装置 2 が、その回転とともに回転するようになっている。

【 0 0 4 4 】

また、載置台 3 d の傾斜角度は、その上に載置された半導体装置 2 の穴 2 4 に、一旦微小球体 2 3 が収容された後は、遠心力で穴 2 4 から微小球体 2 3 が飛び出すことがなく、且つ洗浄ノズル 1 0 から流下する導電性液体の圧力でも飛び出すことのないように設定されている。なお、軸受 3 c と回転軸 3 b との間には防水のためのシールドが施してある。

【 0 0 4 5 】

さらに、微小球体供給ノズル 9 と載置台 3 d に載置された半導体装置 2 との関係を、図 3 (a) および (b) を参照して説明する。

【 0 0 4 6 】

半導体装置 2 の上端の上方に配置された微小球体供給ノズル 9 の先端より多数

の微小球体 2 3 を含んだ導電性液体を流下させる。導電性液体としては、例えば、エタノールを使用する。エタノールの他、メタノール、イソプロピルアルコール、水など、または、それらの混合液体であってもよい。導電性の高い液体であれば、静電気防止に効果が高いので、より好ましい。

【 0 0 4 7 】

微小球体 2 3 は、直径 1 0 0 μ m 以下、すなわち、0. 1 mm 以下であり、流し台 3 1 及び半導体装置 2 の傾斜面を流下する導電性液体の厚さは 1 ~ 2 mm 程度になる。従って、微小球体 2 3 の大きさと比較すると、その厚さ（深さ）は 1 0 ~ 2 0 倍あり、導電性液体の浴槽内で微小球体 2 3 の整列作業が行われた場合とほぼ同一となり、静電気除去などの効果もまたほぼ等しい。導電性液体が半導体装置 2 の全面に行き渡るように、なお、半導体装置 2 を回転させ、微小球体供給ノズル 9 を半導体装置 2 の最上部に配置する構成をとっている。

【 0 0 4 8 】

また、循環管路 5 に介装されたポンプ 4 は、振込槽 1 に溜まった導電性液体および微小球体 2 3 を保持容器 6 へ搬送するためのものである。

【 0 0 4 9 】

次に、このような構成の微小球体整列装置を用いた微小球体の液体による整列方法によって、気中で、半導体装置 2 の整列穴 2 4 に微小球体 2 3 を整列する処理を説明する。

【 0 0 5 0 】

本実施の形態の半導体装置 2 への微小球体 2 3 の液体流下式整列方法は、配列パレット 2 を用いず、気中において傾斜状態の載置台 3 d に載置された半導体装置 2 をモータ 3 a で回転させ、直接、導電性液体によって微小球体 2 3 を流し込みながらパッド 2 1 上に搭載するものである。

【 0 0 5 1 】

まず、振込槽 1 の内部（気中位置）に配置された傾斜状態の載置台 3 d に、微小球体 2 3 が載置されていない半導体装置 2 を載せる。この際、微小球体供給ノズル 9 および洗浄ノズル 1 0 は、載置台 3 d への半導体装置 2 の搭載を妨げない位置に退避している。

【 0 0 5 2 】

洗浄ノズル 1 0 を、載置台 3 d に載置された半導体装置 2 の上に来ように移動させる。この時点では、ポンプ 4 を停止しているため保持容器 6 は空であり、双方のノズル 9, 1 0 からの導電性液体の流出はない。

【 0 0 5 3 】

次に、モータ 3 a の駆動によって載置台 3 d に載置された半導体装置 2 を回転させる。さらにポンプ 4 を低速で動作させると、振込槽 1 ならびに可撓性の循環管路 5 に停留していた導電性液体が保持容器 6 に供給される。次いで導電性液体は洗浄管路 8 を通って洗浄ノズル 1 0 から射出され、回転する半導体装置 2 の上に降下する。半導体装置 2 上に降下した導電性液体は、半導体装置 2 の下方向および回転方向へ移動しながら各穴 2 4 に入り、さらに穴 2 4 から図示せぬ逃げ溝を抜けて振込槽 1 に流れる。これによって穴 2 4 の気体が排出される。一定時間（半導体装置 2 が洗浄される時間）が経過すると洗浄ノズル 1 0 を退避させる。

【 0 0 5 4 】

続いて、ポンプ 4 を高速で動作させると、振込槽 1 ならびに循環管路 5 に停留していた微小球体 2 3 が導電性液体とともに保持容器 6 に供給される。これによって、微小球体 2 3 および導電性液体は、射出管路 7 を通って微小球体供給ノズル 9 から射出され、回転する半導体装置 2 の上に一様に降下する。半導体装置 2 上に降下した微小球体 2 3 は半導体装置 2 の外周方向へ移動しながら穴 2 4 に落ち込み、これ以外の微小球体 2 3 と導電性液体は振込槽 1 に流れる。

【 0 0 5 5 】

振込槽 1 に流れて来た微小球体 2 3 および導電性液体は、ポンプ 4 の動作によって振込槽 1 の最下部に接続された循環管路 5 を経て保持容器 6 へと搬送される。一定時間の射出を待ってポンプ 4 の動作を低速に切換えると、振込槽 1 の底部に流れて来た微小球体 2 3 および導電性液体のうち、微小球体 2 3 は振込槽 1 の最下部に接続された循環管路 5 の一部および振込槽 1 の底部に溜まるが、導電性液体のみは保持容器 6 に搬送される。

【 0 0 5 6 】

ここで再び、洗浄ノズル 1 0 を、載置台 3 d に載置された半導体装置 2 の上に

来るように移動させる。

【0057】

この洗浄の処理は、液中に半導体装置2を浸漬する液中整列方法における液の揺動あるいは振動に該当するものであり、微小球体23収容済みの穴24に重なった余分な微小球体23や半導体装置2表面に残った余分な微小球体23の除去と同時に、余分な微小球体23の未収容の穴24への収容を可能とする。

【0058】

一定時間の洗浄を待ってポンプ4の動作を停止させると、振込槽1の底部に流れて来た微小球体23および導電性液体は、振込槽1に接続された循環管路5の一部および振込槽1の底部に溜まり、保持容器6への導電性液体の搬送が停止する。この停止時、保持容器6に残存する導電性液体が各ノズル9, 10より流下されると保持容器6が空になる。最後に微小球体23の整列が終わった半導体装置2を載置台3dから取り外す。

【0059】

このような動作を繰り返すことで、気中において、微小球体23および導電性液体を繰り返し使用しながら、安定した微小球体23の整列を行うことが可能となる。

【0060】

この他、図4に示すように、同構成の微小球体整列装置を用い、導電性液体中で、半導体装置2の整列穴24に微小球体23を整列する処理を行っても良い。即ち、この半導体装置2への微小球体23の液体流下式整列方法は、配列パレット2を用いず、振込槽1の導電性液体中において傾斜状態の載置台3dに載置された半導体装置2をモータ3aで回転させ、直接、導電性液体と共に微小球体23を射出させながらパッド21上に搭載するものである。

【0061】

この場合は、導電性液体中において、微小球体供給ノズル9から導電性液体と共に射出された微小球体23が、回転する半導体装置2の上に降下し、半導体装置2の下方向および回転方向へ移動しながら穴24に落ち込み収容される。

【0062】

但し、回転軸 3 b を伸縮する等の機構によって、載置台 3 d に載置された半導体装置 2 を自在に導電性液体中と気中とに配置可能とし、半導体装置 2 の設定、取り外しを容易にする。また、保持容器 6 の容量を振込槽 1 よりも大きくしておき、各ノズル 9, 10 の射出口を一旦塞ぎ、ポンプ 4 で振込槽 1 の導電性液体を保持容器 6 へ、全てまたは載置台 3 d が気中に配置される状態まで搬送し、半導体装置 2 の設定、取り外しを行うようにしてもよい。

【 0 0 6 3 】

このように、第 1 の実施の形態の微小球体整列装置および、微小球体の液体による整列方法によれば、所定の半導体素子および配線が形成され、これら所定配線に接続された多数のパッド 2 1 が表面に固定された半導体ウエハー 2 2 を有すると共に、各パッド 2 1 位置に微小球体 2 3 を搭載するための貫通した穴 2 4 が形成されたレジスト 2 5 を半導体ウエハー 2 2 上に有して成る半導体装置 2 を、傾斜状態に配置された載置台 3 d に載置し、載置台 3 d をモータ 3 a の回転軸 3 b で回転させながら、微小球体供給ノズル 9 から導電性液体と共に微小球体 2 3 を半導体装置 2 の上部へ射出することによって、半導体装置 2 の穴 2 4 に微小球体 2 3 を流し込みパッド 2 1 上に搭載するようにした。

【 0 0 6 4 】

これによって、従来のように配列パレットを用いず、直接、導電性液体によって搬送される微小球体 2 3 を半導体ウエハー 2 2 のレジスト穴 2 4 に流し込みながらパッド 2 1 上に搭載することができる。この際、微小球体 2 3 は、回転する半導体ウエハー 2 2 の遠心力で移動しながら穴 2 4 に収容されるので、効率よく穴 2 4 に収容することができる。また、従来のように配列パレットを用い一旦配列パレットの穴に微小球体を収容した後、半導体装置 2 のレジスト穴 2 4 に移すといった処理工程が無くなるので、その分、効率よく穴 2 4 に収容することができる。従って、半導体装置 2 のパッド 2 1 上に効率よく微小球体 2 3 を搭載することができる。また、半導体装置 2 の洗浄時にも半導体装置 2 が回転しているので、洗浄ノズル 10 から流下する導電性液体が半導体装置 2 の遠心力で移動することによって、洗浄を上げることができる。

【 0 0 6 5 】

(第 2 の実施の形態)

図 5 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る微小球体整列装置の構成図である。但し、この図 5 に示す第 2 の実施の形態において、図 1 の第 1 の実施の形態の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 6 6 】

この図 5 に示す微小球体整列装置は、振込槽 1 と、半導体装置 2 を載置して回転させる載置回転装置 5 1 と、ポンプ 4 と、循環管路 5 と、保持容器 6 と、射出管路 7 と、洗浄管路 8 と、微小球体供給ノズル 9 と、洗浄ノズル 1 0 とを備えて構成されている。

【 0 0 6 7 】

本実施の形態では、載置回転装置 5 1 が、モータ 5 1 a と、モータ 5 1 a の回転軸 5 1 b と、細長い円筒形状の軸受 5 1 c と、載置台 5 1 d とを備え、載置台 5 1 d が水平状態となるように振込槽 1 の最下部付近に組み込まれている。

【 0 0 6 8 】

つまり、載置台 5 1 d は、振込槽 1 の内部に水平状態で配置されており、この載置台 5 1 d がモータ 5 1 a の回転軸 5 1 b とともに回転し、必然的に載置台 5 1 d に載置された半導体装置 2 が、その回転とともに回転するようになっている。また、微小球体供給ノズル 9 は、載置台 3 d に載置された半導体装置 2 の中心または中央に配置されており、この微小球体供給ノズル 9 に隣接して洗浄ノズル 1 0 が配置されている。

【 0 0 6 9 】

このような構成の微小球体整列装置を用いた微小球体の液体による整列方法によって、気中で、半導体装置 2 の整列穴 2 4 に微小球体 2 3 を整列する処理を説明する。

【 0 0 7 0 】

この液体流下式整列方法は、配列パレット 2 を用いず、気中において水平状態の載置台 5 1 d に載置された半導体装置 2 をモータ 5 1 a で回転させ、直接、導電性液体によって微小球体 2 3 を流し込みながらパッド 2 1 上に搭載するものである。

【 0 0 7 1 】

まず、振込槽 1 の内部（気中位置）に配置された水平状態の載置台 5 1 d に、微小球体 2 3 が載置されていない半導体装置 2 を載せる。この際、微小球体供給ノズル 9 および洗浄ノズル 1 0 は、載置台 5 1 d への半導体装置 2 の搭載を妨げない位置に退避している。

【 0 0 7 2 】

洗浄ノズル 1 0 を、載置台 5 1 d に載置された半導体装置 2 の上に来るように移動させる。この時点では、ポンプ 4 を停止しているため保持容器 6 は空であり、双方のノズル 9, 1 0 からの導電性液体の流出はない。

【 0 0 7 3 】

次に、モータ 5 1 a の駆動によって載置台 5 1 d に載置された半導体装置 2 を回転させる。さらにポンプ 4 を低速で動作させると、振込槽 1 ならびに可撓性の循環管路 5 に停留していた導電性液体が保持容器 6 に供給される。次いで導電性液体は洗浄管路 8 を通って洗浄ノズル 1 0 から射出され、回転する半導体装置 2 上の中央に降下する。半導体装置 2 上に降下した導電性液体は、半導体装置 2 の遠心力で外周方向へ移動しながら各穴 2 4 に入り、さらに穴 2 4 から図示せぬ逃げ溝を抜けて振込槽 1 に流れる。これによって穴 2 4 の気体が排出される。一定時間（半導体装置 2 が洗浄される時間）が経過すると洗浄ノズル 1 0 を退避させる。

【 0 0 7 4 】

続いて、ポンプ 4 を高速で動作させると、振込槽 1 ならびに循環管路 5 に停留していた微小球体 2 3 が導電性液体とともに保持容器 6 に供給される。この供給された微小球体 2 3 および導電性液体は、射出管路 7 を通って微小球体供給ノズル 9 から射出され、回転する半導体装置 2 の中心に降下する。この降下した微小球体 2 3 は半導体装置 2 の遠心力で外周方向へ移動しながら穴 2 4 に落ち込み、これ以外の微小球体 2 3 と導電性液体は振込槽 1 に流れる。

【 0 0 7 5 】

振込槽 1 に流れて来た微小球体 2 3 および導電性液体は、ポンプ 4 の動作によって振込槽 1 の最下部に接続された循環管路 5 を経て保持容器 6 へと搬送される

。一定時間の射出を待ってポンプ 4 の動作を低速に切換えると、振込槽 1 の底部に流れて来た微小球体 2 3 および導電性液体のうち、微小球体 2 3 は振込槽 1 の最下部に接続された循環管路 5 の一部および振込槽 1 の底部に溜まるが、導電性液体のみは保持容器 6 に搬送される。

【 0 0 7 6 】

ここで再び、洗浄ノズル 1 0 を、載置台 5 1 d に載置された半導体装置 2 上の中央に来るように移動させ、洗浄処理を行う。この処理によって、微小球体 2 3 収容済みの穴 2 4 に重なった余分な微小球体 2 3 や半導体装置 2 表面に残った余分な微小球体 2 3 の除去と同時に、余分な微小球体 2 3 の未収容の穴 2 4 への収容が可能となる。

【 0 0 7 7 】

一定時間の洗浄を待ってポンプ 4 の動作を停止させると、振込槽 1 の底部に流れて来た微小球体 2 3 および導電性液体は、振込槽 1 に接続された循環管路 5 の一部および振込槽 1 の底部に溜まり、保持容器 6 への導電性液体の搬送が停止する。この停止時、保持容器 6 に残存する導電性液体が各ノズル 9, 1 0 より流下されると保持容器 6 が空になる。最後に微小球体 2 3 の整列が終わった半導体装置 2 を載置台 5 1 d から取り外す。

【 0 0 7 8 】

このような動作を繰り返すことで、気中において、微小球体 2 3 および導電性液体を繰り返し使用しながら、安定した微小球体 2 3 の整列を行うことが可能となる。

【 0 0 7 9 】

この他、図 6 に示すように、同構成の微小球体整列装置を用い、導電性液体中で、半導体装置 2 の整列穴 2 4 に微小球体 2 3 を整列する処理を行っても良い。即ち、この半導体装置 2 への微小球体 2 3 の液体流下式整列方法は、配列パレット 2 を用いず、振込槽 1 の導電性液体中において水平状態の載置台 5 1 d に載置された半導体装置 2 をモータ 5 1 a で回転させ、直接、導電性液体と共に微小球体 2 3 を射出させながらパッド 2 1 上に搭載するものである。

【 0 0 8 0 】

この場合は、導電性液体中において、微小球体供給ノズル 9 から導電性液体と共に射出された微小球体 2 3 が、回転する半導体装置 2 上の中心に降下し、半導体装置 2 の遠心力で外周方向へ移動しながら穴 2 4 に落ち込み収容される。

【 0 0 8 1 】

但し、回転軸 5 1 b を伸縮する等の機構によって、載置台 5 1 d に載置された半導体装置 2 を自在に導電性液体中と気中とに配置可能とし、半導体装置 2 の設定、取り外しを容易にする。また、保持容器 6 の容量を振込槽 1 よりも大きくしておき、各ノズル 9, 1 0 の射出口を一旦塞ぎ、ポンプ 4 で振込槽 1 の導電性液体を保持容器 6 へ、全てまたは載置台 5 1 d が気中に配置される状態まで搬送し、半導体装置 2 の設定、取り外しを行うようにしてもよい。

【 0 0 8 2 】

このように、第 2 の実施の形態の微小球体整列装置および、微小球体の液体による整列方法によれば、所定の半導体素子および配線が形成され、これら所定配線に接続された多数のパッド 2 1 が表面に固定された半導体ウエハー 2 2 を有すると共に、各パッド 2 1 位置に微小球体 2 3 を搭載するための貫通した穴 2 4 が形成されたレジスト 2 5 を半導体ウエハー 2 2 上に有して成る半導体装置 2 を、水平状態に配置された載置台 5 1 d に載置し、載置台 5 1 d をモータ 5 1 a の回転軸 5 1 b で回転させながら、微小球体供給ノズル 9 から導電性液体と共に微小球体 2 3 を半導体装置 2 の中心または中央へ射出することによって、半導体装置 2 の穴 2 4 に微小球体 2 3 を流し込みパッド 2 1 上に搭載するようにした。

【 0 0 8 3 】

これによって、従来のように配列パレットを用いず、直接、導電性液体によって搬送される微小球体 2 3 を半導体ウエハー 2 2 のレジスト穴 2 4 に流し込みながらパッド 2 1 上に搭載することができる。この際、微小球体 2 3 は、回転する半導体ウエハー 2 2 の遠心力で中心または中央から外周方向へ移動しながら穴 2 4 に収容されるので、効率よく穴 2 4 に収容することができる。また、従来のように配列パレットを用い一旦配列パレットの穴に微小球体を収容した後、半導体装置 2 のレジスト穴 2 4 に移すといった処理工程が無くなるので、その分、効率よく穴 2 4 に収容することができる。従って、半導体装置 2 のパッド 2 1 上に効

率よく微小球体23を搭載することができる。また、半導体装置2の洗浄時にも半導体装置2が回転しているので、洗浄ノズル10から流下する導電性液体が半導体装置2の遠心力で移動することによって、洗浄を上げることができる。

【0084】

（第3の実施の形態）

図7は、本発明の第3の実施の形態に係る微小球体整列装置の構成図である。但し、この図7に示す第3の実施の形態において、図1の第1の実施の形態の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0085】

この図7に示す微小球体整列装置が、図1に示した微小球体整列装置と異なる点は、載置回転装置3に代え、半導体装置2の載置台70と、微小球体供給ノズル9を揺動する揺動装置71とを振込槽1に組み込んだことにある。但し、図7においては、ポンプ4、保持容器6、洗浄管路8、洗浄ノズル10を省略した。省略されている構成要素については、以降図1を参照するものとする。

【0086】

載置台70は、振込槽1の傾斜面に平行に固定され、半導体装置2を載置することによって半導体装置2を傾斜状態に固定するものである。

【0087】

揺動装置71は、振込槽1の支持部1aにネジ72によって固定された支持部材73に取り付けられたモータ71aと、このモータ71aの回動軸71bと、第1タイミングプーリ71cと、一端がL字形のノズル揺動レバー71eと、第2タイミングプーリ71fと、ノズル取付軸71g、タイミングベルト71hとを備えて構成されている。

【0088】

第1タイミングプーリ71cは、この中心に形成された貫通穴が回動軸71bに挿入されて支持部材73にネジ72dによって固定されている。つまり、第1タイミングプーリ71cは、回動軸71bの回動を妨げないように支持部材73に固定されている。

【0089】

回動軸 71b の先端部には、ノズル揺動レバー 71e の端部が動かないように固定されている。このレバー 71e の L 字形端部には、貫通穴が形成されており、この貫通穴にノズル取付軸 71g が回動自在に挿入されている。ノズル取付軸 71g の上端には、微小球体供給ノズル 9 が固定され、L 字形端部から所定長突き出たノズル取付軸 71g の下端部には、第 2 タイミングプーリ 71f が挿入固定され、ナット 71i で締め付けられている。つまり、ノズル取付軸 71g に対して、微小球体供給ノズル 9 と第 2 タイミングプーリ 71f とは完全に固定状態となされているが、ノズル取付軸 71g は、ノズル揺動レバー 71e の L 字形端部に対して回動自在な状態で取り付けられている。

【0090】

また、第 1 タイミングプーリ 71c と第 2 タイミングプーリ 71f とは、タイミングベルト 71h で接続されている。

【0091】

また、モータ 71a の回動軸 71b は、所定の回転角の区間を揺動する動作を行い、ここでは、図 8 に示すように、載置台 70 に載置された傾斜状態の半導体装置 2 の上部で、ノズル揺動レバー 71e に固定された微小球体供給ノズル 9 が、矢印 Y2, Y3 で示すように、半導体装置 2 の一端から他端までの間を円弧状に揺動するように動作を行う。

【0092】

この場合、回動軸 71b と共にノズル揺動レバー 71e が、矢印 Y2 で示す方向に回動すると、支持部材 73 に固定された第 1 タイミングプーリ 71c にタイミングベルト 71h で接続された第 2 タイミングプーリ 71f が、回動軸 71b と逆方向に同じ角度回動するので、この第 2 タイミングプーリ 71f にノズル取付軸 71g を介して固定された微小球体供給ノズル 9 は、図示するように常時向きを変えることなく下方向を向いて移動することになる。以上は、微小球体供給ノズル 9 の動作であるが、これと同様にノズル取付軸 71g に洗浄ノズル 10 も取り付けられており、洗浄ノズル 10 も同様の動作を行うものとする。なお、洗浄ノズル 10 の取付図は省略した。

【0093】

このような構成の微小球体整列装置を用いた微小球体の液体による整列方法によって、気中で、半導体装置 2 の整列穴 2 4 に微小球体 2 3 を整列する処理を説明する。

【 0 0 9 4 】

まず、振込槽 1 の内部（気中位置）に配置された傾斜状態の載置台 7 0 に、微小球体 2 3 が載置されていない半導体装置 2 を載せる。

【 0 0 9 5 】

洗浄ノズル 1 0 を、載置台 7 0 に載置された半導体装置 2 の上に来るように移動させる。この時点では、ポンプ 4 を停止しているため保持容器 6 は空であり、双方のノズル 9, 1 0 からの導電性液体の流出はない。

【 0 0 9 6 】

次に、モータ 7 1 a の駆動によって双方のノズル 9, 1 0 を揺動させる。さらにポンプ 4 を低速で動作させると、振込槽 1 ならびに可撓性の循環管路 5 に停留していた導電性液体が保持容器 6 に供給される。次いで導電性液体は洗浄管路 8 を通って、揺動する洗浄ノズル 1 0 から射出され、半導体装置 2 上の一端から他端まで降下する。これによって導電性液体は、半導体装置 2 の一端から他端まで移動しながら各穴 2 4 に入り、さらに穴 2 4 から図示せぬ逃げ溝を抜けて振込槽 1 に流れる。これによって穴 2 4 の気体が排出される。一定時間（半導体装置 2 が洗浄される時間）が経過すると洗浄ノズル 1 0 を退避または射出口を塞ぐ。

【 0 0 9 7 】

続いて、ポンプ 4 を高速で動作させると、振込槽 1 ならびに循環管路 5 に停留していた微小球体 2 3 が導電性液体とともに保持容器 6 に供給される。この供給された微小球体 2 3 および導電性液体は、射出管路 7 を通って、揺動する微小球体供給ノズル 9 から射出され、半導体装置 2 上の一端から他端まで降下する。これによって導電性液体は、半導体装置 2 の一端から他端まで移動しながら各穴 2 4 に落ち込み、これ以外の微小球体 2 3 と導電性液体は振込槽 1 に流れる。

【 0 0 9 8 】

振込槽 1 に流れて来た微小球体 2 3 および導電性液体は、ポンプ 4 の動作によって振込槽 1 の最下部に接続された循環管路 5 を経て保持容器 6 へと搬送される

。一定時間の射出を待ってポンプ４の動作を低速に切換えると、振込槽１の底部に流れて来た微小球体２３および導電性液体のうち、微小球体２３は振込槽１の最下部に接続された循環管路５の一部および振込槽１の底部に溜まるが、導電性液体のみは保持容器６に搬送される。

【 0 0 9 9 】

ここで再び、洗浄ノズル１０によって洗浄処理を行う。この処理によって、微小球体２３収容済みの穴２４に重なった余分な微小球体２３や半導体装置２表面に残った余分な微小球体２３の除去と同時に、余分な微小球体２３の未収容の穴２４への収容が可能となる。

【 0 1 0 0 】

一定時間の洗浄を待ってポンプ４の動作を停止させると、振込槽１の底部に流れて来た微小球体２３および導電性液体は、振込槽１に接続された循環管路５の一部および振込槽１の底部に溜まり、保持容器６への導電性液体の搬送が停止する。この停止時、保持容器６に残存する導電性液体が各ノズル９，１０より流下されると保持容器６が空になる。最後に微小球体２３の整列が終わった半導体装置２を載置台７０から取り外す。

【 0 1 0 1 】

このような動作を繰り返すことで、気中において、微小球体２３および導電性液体を繰り返し使用しながら、安定した微小球体２３の整列を行うことが可能となる。

【 0 1 0 2 】

この他、図には示さないが、同構成の微小球体整列装置を用い、導電性液体中で、半導体装置２の整列穴２４に微小球体２３を整列する処理を行っても良い。この場合は、導電性液体中において、微小球体供給ノズル９から導電性液体と共に射出された微小球体２３が、半導体装置２上の一端から他端まで移動しながら降下し、各穴２４に落ち込み収容される。

【 0 1 0 3 】

このように、第３の実施の形態の微小球体整列装置および、微小球体の液体による整列方法によれば、所定の半導体素子および配線が形成され、これら所定配

線に接続された多数のパッド21が表面に固定された半導体ウエハー22を有すると共に、各パッド21位置に微小球体23を搭載するための貫通した穴24が形成されたレジスト25を半導体ウエハー22上に有して成る半導体装置2を、載置台70に傾斜状態に配置し、導電性液体と共に微小球体23を射出する微小球体供給ノズル9を、傾斜状態の半導体装置2の上部で、その半導体装置2の一端から他端までの間を揺動することにより、穴24に、導電性液体によって微小球体23を流し込みパッド21上に搭載するようにした。

【0104】

これによって、従来のように配列パレットを用いず、直接、導電性液体によって搬送される微小球体23を半導体ウエハー22のレジスト穴24に流し込みながらパッド21上に搭載することができる。この際、微小球体23は導電性液体と共に、半導体装置2の一端から他端までを揺動しながら穴24に収容されるので、効率よく穴24に収容することができる。また、従来のように配列パレットを用い一旦配列パレットの穴に微小球体を収容した後、半導体装置2のレジスト穴24に移すといった処理工程が無くなるので、その分、効率よく穴24に収容することができる。従って、半導体装置2のパッド21上に効率よく微小球体23を搭載することができる。また、半導体装置2の洗浄時にも、導電性液体と共に、半導体装置2の一端から他端までを揺動しながら半導体装置2の上に流下するので、洗浄を上げることができる。

【0105】

以上説明した第1～第3の実施の形態では、微小球体23が半田ボールであるとしたが、ここでいう半田ボールは、ボール全体が半田のもの、プラスチックコアに半田を被覆したもの、金ボール、銅ボールに銀メッキを施したもの、その他、種々の導電性微小ボールであればよい。

【0106】

また、半導体ウエハー22は、上記全ての実施の形態では円形を想定したが、この形状に限らず四角形などの形状であっても上記同様の効果を得ることができる。

【0107】

さらに、半導体ウエハー 22 上のレジスト 25 への微小球体 23 の供給を説明したが、半導体ウエハー 22 は、配線基板、半導体チップなどによって置換されても良く、このような実施の形態も本発明の技術的範疇とする。

【0108】

さらには、各実施の形態において、載置台 3, 70 に振動を与える振動手段を組み込めば、半導体装置 2 の穴 24 に微小球体 23 を、より速く収容することが可能なので、作業効率を向上させることができ、製造コストの低減を図ることができる。

【0109】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、所定の半導体素子および配線が形成され、これら所定配線に接続された多数のパッドが表面に固定された半導体ウエハーを有すると共に、各パッド位置に微小球体を搭載するための貫通した穴が形成されたレジストを半導体ウエハー上に有して成る半導体装置を回転させながら、穴に、導電性液体によって微小球体を流し込みパッド上に搭載するようにしたので、半導体装置のパッド上に効率よく微小球体を搭載することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施の形態に係る微小球体整列装置の構成図である。

【図 2】

半導体装置の構成を示す断面図である。

【図 3】

上記微小球体整列装置の載置回転装置に半導体装置が載置された状態を示す図である。

【図 4】

第 1 の実施の形態に係る微小球体整列装置における導電性液体中の載置回転装置に半導体装置が載置された状態を示す図である。

【図 5】

第 2 の実施の形態に係る微小球体整列装置の構成図である。

【図 6】

第 2 の実施の形態に係る微小球体整列装置における導電性液体中の載置回転装置に半導体装置が載置された状態を示す図である。

【図 7】

第 3 の実施の形態に係る微小球体整列装置の構成図である。

【図 8】

第 3 の実施の形態に係る微小球体整列装置の動作を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 振込槽
- 1 a 振込槽の支持部
- 2 半導体装置
- 3 載置回転装置
 - 3 a, 5 1 a, 7 1 a モータ
 - 3 b, 5 1 b, 7 1 b 回転軸
 - 3 c, 5 1 c 軸受
 - 3 d, 5 1 d, 7 0 載置台
- 4 ポンプ
- 5 循環管路
- 6 保持容器
- 7 射出管路
- 8 洗浄管路
- 9 微小球体供給ノズル
- 1 0 洗浄ノズル
- 2 1 パッド
- 2 2 半導体ウェハー
- 2 3 微小球体
- 2 4 穴
- 2 5 レジスト

71 揺動装置

71a モータ

71b 回動軸

71c 第1タイミングプーリ

71d 第1タイミングプーリ71cの固定ネジ

71e ノズル揺動レバー

71f 第2タイミングプーリ

71g ノズル取付軸

71h タイミングベルト

71i ナット

72 支持部材73の固定ネジ

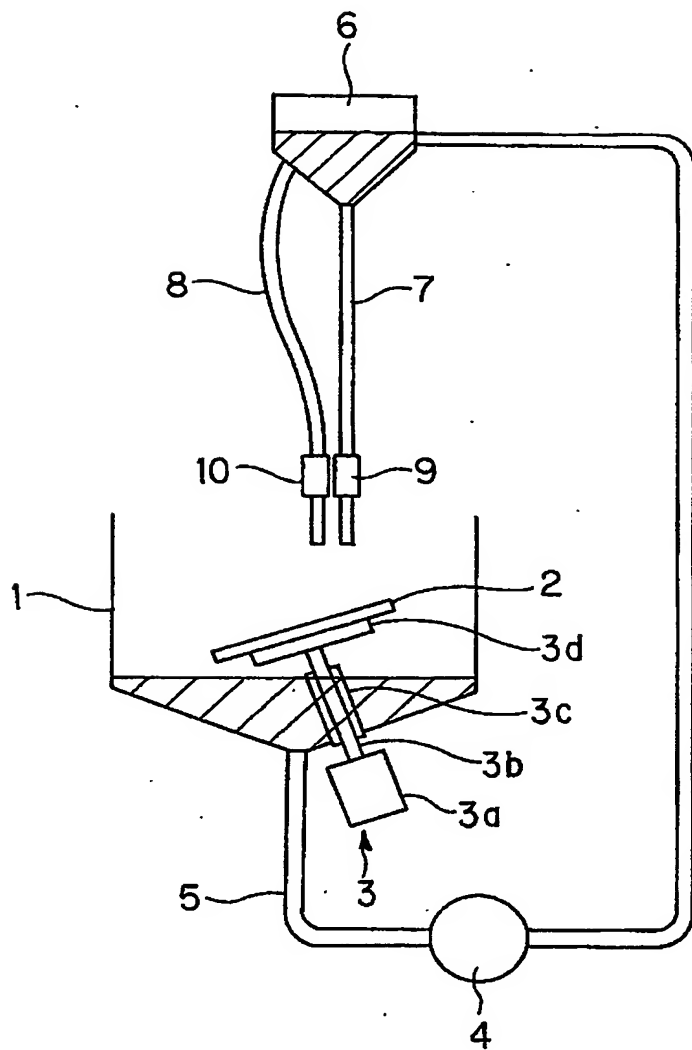
73 支持部材

Y1 ノズル移動方向

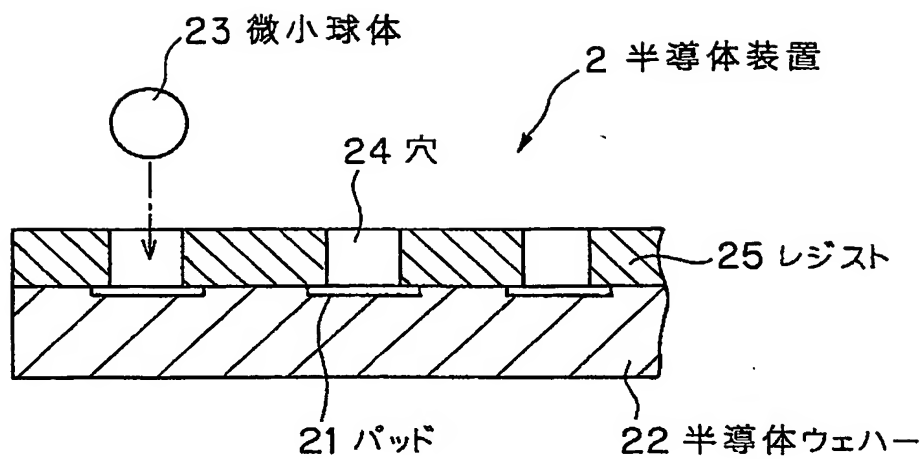
Y2, Y3 ノズル揺動方向

【書類名】 図面

【図1】

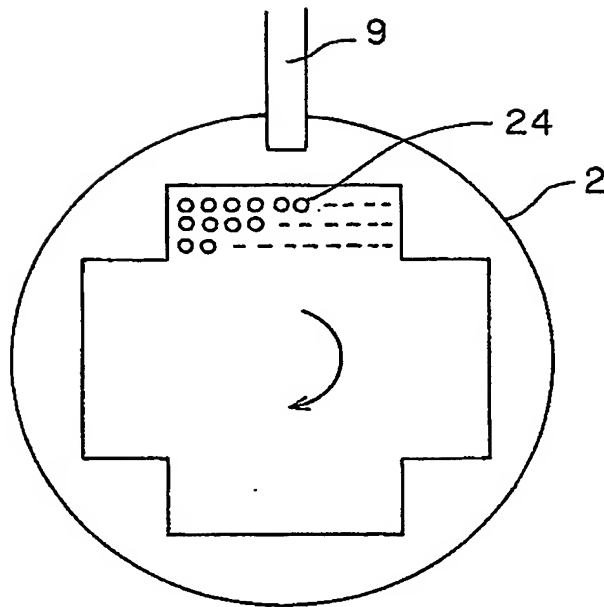


【図2】

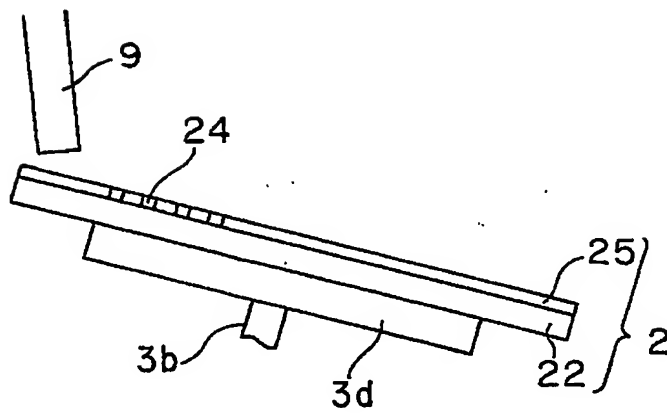


【図3】

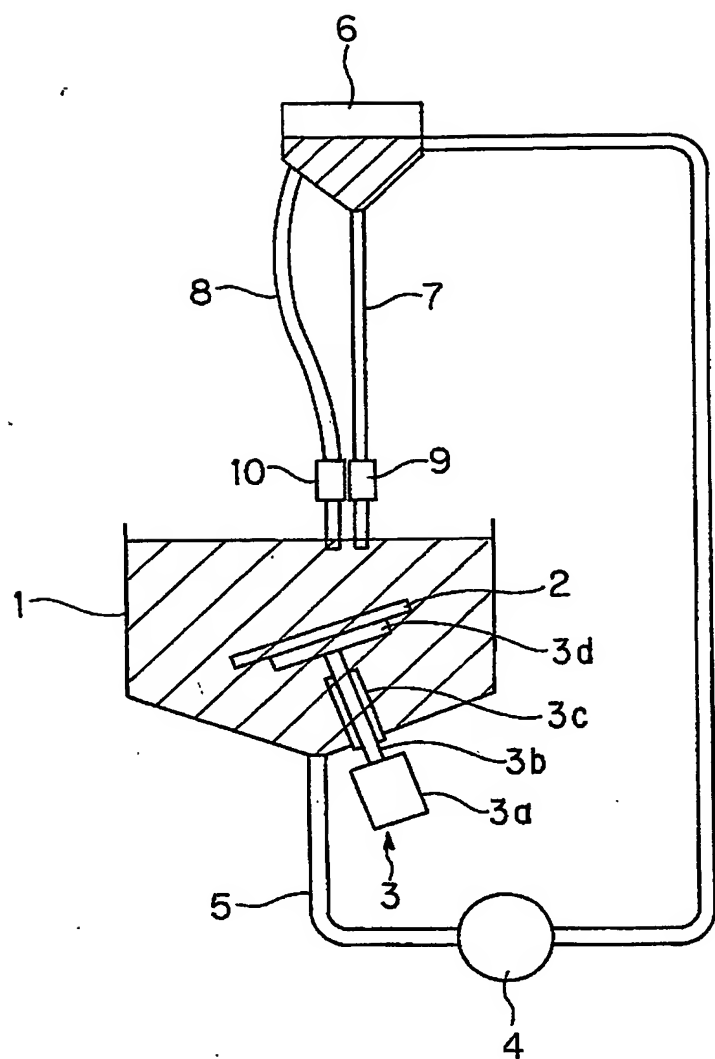
(a)



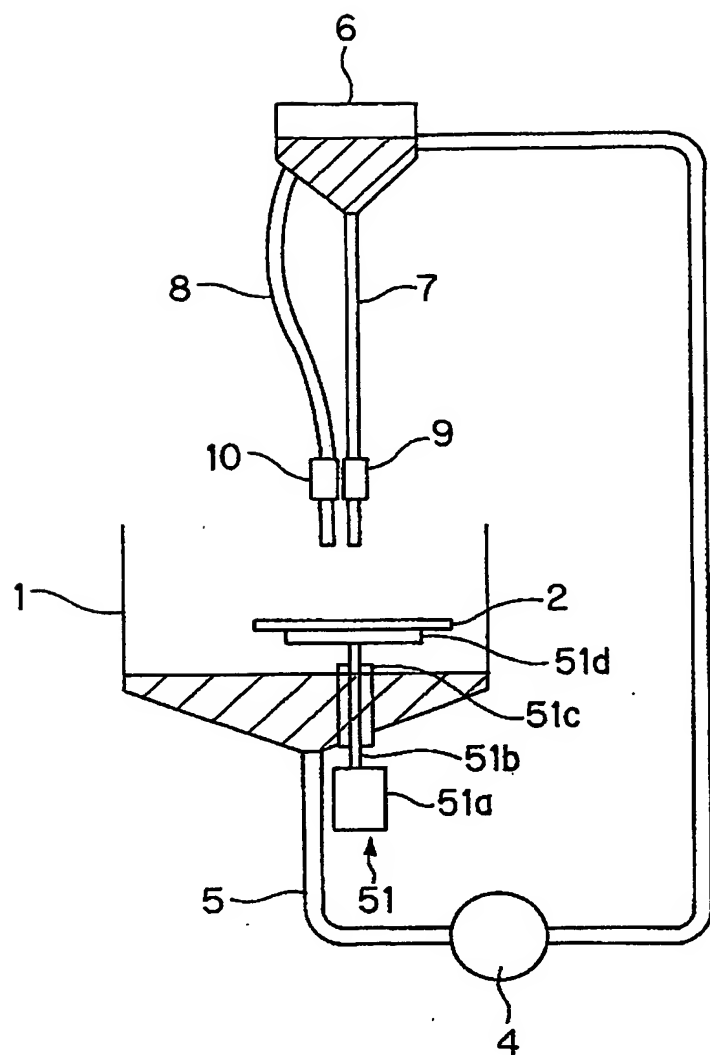
(b)



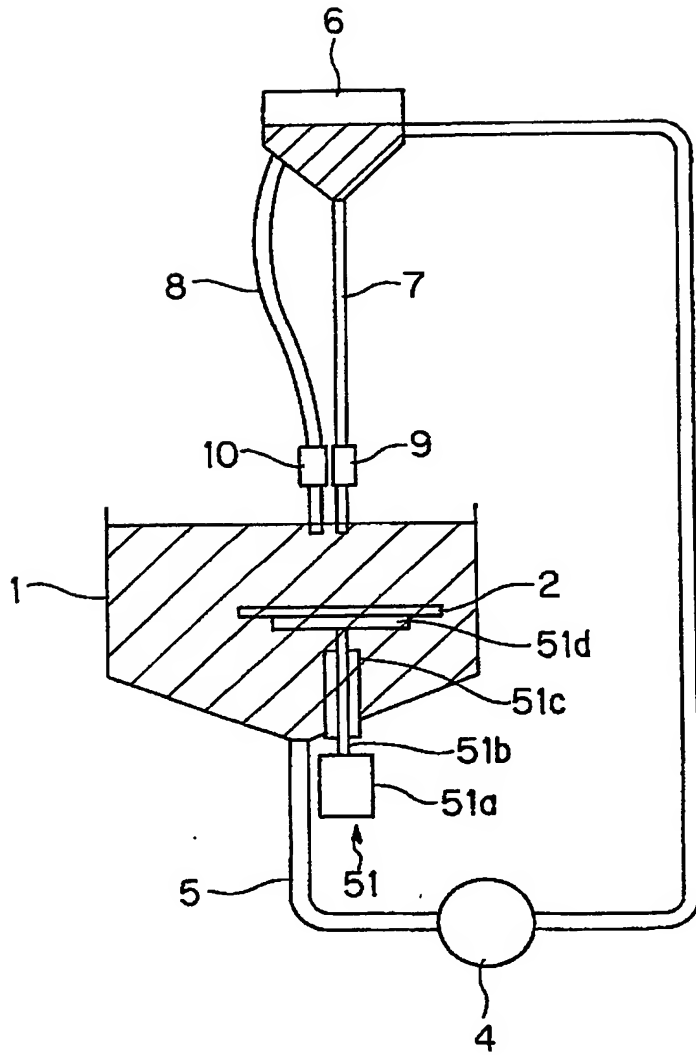
【図 4】



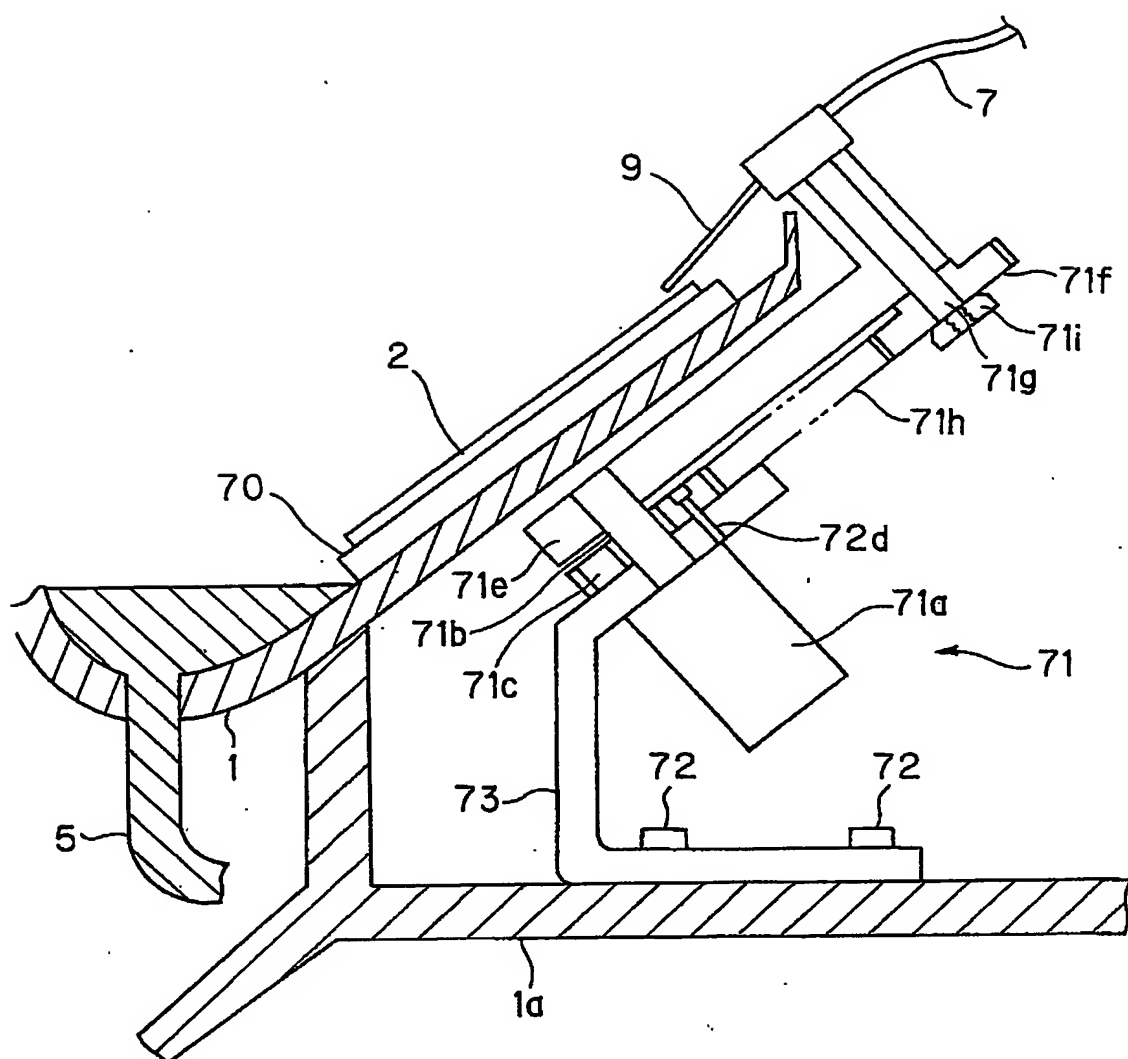
【図 5】



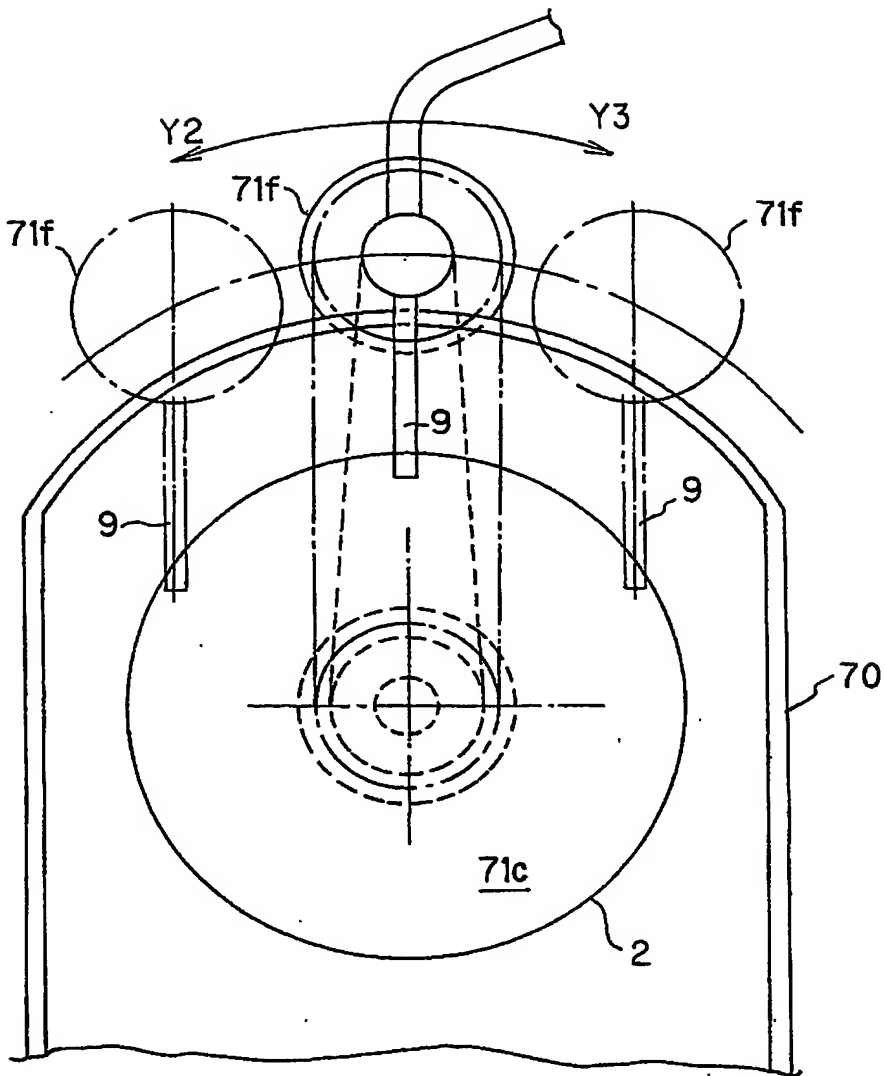
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体装置のパッド上に効率よく微小球体を搭載することができる微小球体整列装置を提供する。

【解決手段】 所定の半導体素子および配線が形成され、これら所定配線に接続された多数のパッド 2 1 が表面に固定された半導体ウエハー 2 2 を有すると共に、各パッド 2 1 位置に微小球体 2 3 を搭載するための貫通した穴 2 4 が形成されたレジスト 2 5 を半導体ウエハー 2 2 上に有して成る半導体装置 2 を、傾斜状態に配置された載置台 3 d に載置し、載置台 3 d をモータ 3 a の回転軸 3 b で回転させながら、微小球体供給ノズル 9 から導電性液体と共に微小球体 2 3 を半導体装置 2 の上部へ射出することによって、半導体装置 2 の穴 2 4 に微小球体 2 3 を流し込みパッド 2 1 上に搭載する。

【選択図】 図 1

【書類名】 出願人名義変更届

【整理番号】 PJE02034

【提出日】 平成14年 7月15日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

 【出願番号】 特願2002- 40116

【承継人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【承継人代理人】

 【識別番号】 100071526

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 平田 忠雄

【譲渡人】

 【識別番号】 000107354

 【氏名又は名称】 ジャパン・イー・エム株式会社

【譲渡人代理人】

 【識別番号】 100071526

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 平田 忠雄

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038070

 【納付金額】 4,200円

【提出物件の目録】

 【包括委任状番号】 9715180

 【包括委任状番号】 9404665

【プルーフの要否】 要

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000107354]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県浜松市大島町348
氏 名	ジャパン・イー・エム株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社